



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1679-6543

Outubro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 13 *on line*

Zoneamento Pedoclimático para a Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado da Bahia

Maria de Jesus Nogueira Aguiar
Antônio Cabral Cavalcanti
Célia Campos Braga
José Ivaldo Barbosa de Brito
Mário Adelmo Varejão Silva
Alexandre Hugo Cezar Barros
Lúcia Raquel Queiroz Pereira da Luz
Fernando Barreto R. e Silva
Carlos Antonio Reinaldo da Costa
Eyres Diana Ventura Silva
David Ferreira da Silva
Regina Célia Pereira

Fortaleza, CE
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici - Caixa Postal 3761

Fone: (85) 299-1800 - Fax: (85) 299-1803

Home page: www.cnpat.embrapa.br

E-mail: sac@cnpat.embrapa.br

Embrapa Solos

Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife

Rua Antônio Falcão 402 - Boa Viagem CEP 51020-240 Recife, PE

Fone: (081) 3325-5988 - Fax: (081) 3325-0231

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: Oscarina Maria da Silva Andrade

Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras, Edineide Maria Machado Maia, Renata Tieko Nassu, Henriete Monteiro Cordeiro de Azeredo

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Revisão de texto: Maria Emília de Possídio Marques

Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

1ª edição: (2003) - *on line*

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Agroindústria Tropical

Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado da Bahia / Maria de Jesus Nogueira Aguiar... [et al.]. - Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Recife: Embrapa Solos-UEP Recife, 2003.

32p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).

1. Zoneamento pedoclimático - Caju - Brasil - Bahia. 2. Solo. 3. Clima. 4. Caju. I. Aguiar, Maria de Jesus Nogueira (Coord.). II. Cavalcante, Antônio Cabral. III. Brito, José Ivaldo Barbosa de. IV. Silva, Mário Adelmo Varejão. V. Barros, Alexandre Hugo Cezar. VI. Braga, Célia Campos. VII. Luz, Lúcia Raquel Queiroz Pereira da. VIII. Silva, Fernando Barreto R. e. IX. Costa, Carlos Antonio Reinaldo da. X. Silva, Eyres Diana Ventura. XI. Silva, David Ferreira da. XII. Pereira, Regina Célia. XIII. Série.

CDD 333.714

© Embrapa 2003

Apresentação

Em continuidade ao trabalho de definição de áreas aptas à cultura do cajueiro, do ponto de vista do clima e do solo, iniciado com o Zoneamento Pedoclimático da Cultura do Caju para a Região Nordeste e Norte de Minas Gerais, e, desta feita, enfocando, em um maior nível de detalhe, e de forma particularizada, cada Estado da Região, estamos entregando ao grande público o “Zoneamento Pedoclimático da Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado da Bahia”.

Dada a importância da cultura para a região, onde se concentra a quase totalidade da produção nacional, o Banco do Nordeste está patrocinando a realização de zoneamentos em cada um dos seus estados nordestinos, buscando dessa forma dotar as instituições locais, os técnicos, pesquisadores, estudantes e, principalmente, produtores interessados em desenvolver uma cajucultura economicamente viável, de um instrumento de planejamento capaz de reduzir os riscos do investimento, mediante a escolha acertada das áreas de implantação dos pomares, no que se refere à aptidão do solo e do clima para essa frutícola.

À semelhança dos trabalhos anteriores coube à Embrapa Agroindústria Tropical, a realização deste zoneamento para a Bahia, cujas conclusões mostram que uma razoável parcela dos seus solos detém aptidão, inclusive climática, para a cultura do cajueiro, em condições de assegurar o sucesso de empreendimentos submetidos a tecnologias avançadas de exploração, o que pode permitir a obtenção de produtividades elevadas aliadas a rendimentos econômicos compensadores, na medida em que atrelados a um bom trabalho de marketing.

Roberto Smith

Presidente do Banco do Nordeste

Prefácio

Unidade federativa de grande extensão territorial, o Estado da Bahia abriga em seu seio uma diversidade de aptidões agrícolas caracterizada por variadas espécies vegetais que vicejam nas distintas unidades geográficas que o constituem.

A economia local vem agregando, ao longo do tempo, diversos componentes aos setores primário, secundário e terciário, como só acontece às economias em desenvolvimento, na busca do seu próprio crescimento e, por consequência, de benefícios para o seu povo.

O dendê e o cacau, somente para ficar nesses dois exemplos, caracterizaram dois importantes ciclos econômicos no Estado, e, por que não dizer, no país, esteios, em determinadas e distintas épocas, do setor primário local e nacional.

Mais recentemente a fruticultura vem se destacando, mormente nos pólos onde a irrigação se apresenta como tecnologia viável e passível de ampla utilização por parte de produtores isoladamente ou agrupados em cooperativas e/ou distritos de irrigação, cujo exemplo mais flagrante é o pólo Petrolina, PE/Juazeiro da Bahia, onde se pratica uma fruticultura moderna e voltada para a exportação.

Empiricamente já se conhece a vocação baiana para o desenvolvimento da cultura do cajueiro, como de resto acontece em todos os Estados da Região Nordeste, onde se concentra a quase totalidade da produção brasileira. Uma cajucultura desenvolvida em moldes avançados e que ofereça resultados econômicos compensadores carece, no entanto, de, não apenas, uma base tecnológica apropriada, mas, também, de um mais aprofundado conhecimento do recursos naturais disponíveis, em função das exigências da cultura em relação a esses mesmos recursos.

O “Zoneamento Pedoclimático da Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado da Bahia” foi executado, na esteira do trabalho de igual teor elaborado para o Nordeste como um todo, com objetivo de suprir essa lacuna e, em decorrência, possibilitar a identificação de áreas aptas, para o desenvolvimento da cultura, em relação ao clima e ao solo.

O trabalho detectou que da área total do Estado, da ordem de 566.616 km², aproximadamente 311.587 km² são constituídos de terras aptas e, dessas, cerca de 111.985 km² apresentam aptidão plena enquanto os outros 199.601 km² mostram-se com aptidão regular.

Os resultados aqui apresentados têm relação com os parâmetros pedoclimáticos discriminados na metodologia do trabalho, os quais, se diferentes, podem levar a outros resultados sem, no entanto, modificar a conclusão de que o Estado da Bahia desponta com grande potencial de produção de caju, mercê dos seus mais de 300.000 km² de terras com aptidão pedológica situadas em locais de climas favoráveis à cultura.

Francisco Férrer Bezerra

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Resumo	9
Abstract	11
Introdução	13
Metodologia	13
Exigências da Cultura	14
Zoneamento Climático	14
Precipitação	14
Temperatura do ar	16
Balanço hídrico	17
Carta do Zoneamento Climático	17
Zoneamento Pedológico	18
Classes de potencial de uso da terra para a cultura do caju	18
<i>Fatores limitantes ou restrições básicas</i>	19
<i>Índices dos graus de dificuldade para os fatores limitantes</i>	19
Classes mapeadas	20
Zoneamento pedoclimático	27
Resultados e Conclusões	28
Agradecimentos	30
Referências Bibliográficas	31

Zoneamento Pedoclimático para a Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado da Bahia

Maria de Jesus Nogueira Aguiar¹

Antônio Cabral Cavalcanti²

Célia Campos Braga³

José Ivaldo Barbosa de Brito⁴

Mário Adelmo Varejão Silva⁵

Alexandre Hugo Cezar Barros⁶

Lúcia Raquel Queiroz Pereira da Luz⁷

Fernando Barreto R. e Silva⁸

Carlos Antonio Reinaldo da Costa⁹

Eyres Diana Ventura Silva¹⁰

David Ferreira da Silva¹¹

Regina Célia Pereira¹²

Resumo

A Bahia possui uma extensão territorial de 566.616 km², apresentando grande diversidade de clima e solo em relação às exigências da cultura do cajueiro. O zoneamento pedoclimático para esse Estado foi desenvolvido em quatro etapas: I - a elaboração do zoneamento climático que considerou o balanço hídrico para três cenários pluviométricos: anos secos, normais e úmidos. Foi

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: mariajuju@click21.com.br

² Eng. Agrôn., D.Sc., Consultor da Embrapa Solos-UEP Recife.

³ Meteorologista, D.Sc., Professora e Pesquisadora do DCA/CCT/UFCG.

⁴ Meteorologista, D.Sc., Professor e Pesquisador do DCA/CCT/UFCG.

⁵ Eng. Agrôn., D.Sc., Meteorologista, Consultor da DataAgros.

⁶ Eng. Agrôn., M.Sc. em Meteorologia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Solos-UEP Recife.

⁷ Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Solos-UEP Recife.

⁸ Eng. Agrôn., D.Sc., Consultor da Embrapa Solos-UEP Recife.

⁹ Matemático, M.Sc., Consultor da Embrapa Agroindústria Tropical.

¹⁰ Enga. Elétrica, Técnica em Informática do DCA/CCT/UFCG.

¹¹ Técnico em Geoprocessamento da Embrapa Semi-Árido.

¹² Estudante de Geografia da UFPE - Estagiária.

elaborada uma tabela, já utilizada no zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil, em cujas colunas estão organizados parâmetros do clima e do solo; exigências da cultura do cajueiro e, nas linhas, as quatro classes de aptidão da cultura, para o plantio do cajueiro, cuja ordenação das classes de aptidão obedeceu a graus crescentes de restrições quanto ao potencial pedoclimático, quais sejam: 1 - Preferencial, terras com alto potencial para o cultivo; 2 - Regular, terras com médio potencial; 3 - Marginal, terras com baixo potencial; e 4 - Não Indicadas, terras sem potencial para o cultivo do cajueiro; II - o zoneamento pedológico foi desenvolvido com base nos dados do Levantamento Exploratório - reconhecimento de solo do Estado da Bahia; III - o cruzamento dos zoneamentos climático e pedológico com o objetivo de classificar a aptidão pedoclimática das terras do Estado da Bahia para implantação da cultura do cajueiro, no nível de manejo C, ou seja, aplicando alta tecnologia; e IV - digitalização do mapa pelo sistema geográfico de informações (SGI), para o qual foi utilizado o software ArcInfo. O resultado final, estimado, é apresentado num mapa geocodificado, na escala de 1:1.500.000, que acompanha o texto explicativo, mostrando que a Bahia dispõe de 311.587 km² de terras aptas, sendo 111.985 km² (19% do Estado) consideradas de aptidão preferencial e de 199.601 km² (35%) aptidão regular; os restantes 255.027 km² (45%), são áreas de aptidão marginal (6%) e sem aptidão (39%), ambas consideradas pelas agências de financiamento, inaptas para o cultivo, pela majoração do custo de produção.

Termos para indexação: zoneamento, clima, solo, caju, Bahia, Brasil.

Soil and Climate Zoning for Cashew Crop (*Anacardium occidentale* L.) in Bahia State

Abstract

Bahia is a State with 566,616 km² and great diversity of soil and climate as related to the requirements for cashew crop. The soil and climate zoning of Bahia was carried out in four steps: **I** – a climate zoning which took into consideration the water balance for three rainfall scenarios: dry, regular and humid years. A Table that had already been used in the zoning for cashew crop in Northeast Brazil was used, in which the columns are organized according to the parameters for soil and climate and the requirements for cashew crop; and the lines, the four classes of suitability for cashew crop, organized according to increasing degree of restriction as related to soil-climate potential, were: 1- Preferential - lands with high cultivation potential; 2- Regular – lands with average potential; 3- Marginal – lands with low potential and 4- Not indicated – lands with no potential for cashew tree cultivation; **II** – the soil zoning was based on the Exploratory Survey – recognition of soil in the State of Bahia; **III** – the crossing of soil and climate zoning with the objective of classifying the soil and climate suitability of Bahia State lands for the implementation of cashew crop, at management level C, that is with high technology; and **IV** – digitalization of the map by the geographic information system (GIS), for which the software *ArcInfo* was employed. The final estimated result is presented in a geo-codified map in a 1:1,500,000 scale to which an explanatory text is attached, showing that Bahia State has 311,587 km² of suitable lands, 111,985 km² of which (19% of the State) are considered of preferential suitability and 199,601 km² (35%) are of regular suitability; the remaining 255,027 km² (45%) are areas of marginal (6%) or no (39%) suitability, both considered inadequate for the crop by the financial agents, due to the high production costs.

Key words: zoning, soil, climate, cashew, Bahia, Brazil

Introdução

A cajucultura vem assumindo papel de destaque na economia nordestina, especialmente devido à exploração da amêndoa, que vem se destacando como produto de exportação. Em função dessa importância econômica e atendendo a demandas de órgãos que elaboram a política desenvolvimentista, de pesquisadores e dos próprios produtores, a Embrapa Agroindústria Tropical promoveu a elaboração do Zoneamento Pedoclimático da Cultura do Caju para a Região Nordeste do Brasil (escala 1:2.000.000). Nesse trabalho, foi possível observar que grande parte do Estado da Bahia apresenta aptidão para o desenvolvimento da cultura do caju, sendo, portanto, importante um zoneamento para a cultura para o referido Estado em uma escala maior. Acatando a demanda de produtores e com o apoio do Banco do Nordeste, este trabalho foi executado em escala 1:1.500.000.

O Estado da Bahia ocupa uma área de 566.616 km². Em sua extensão, apresenta grande variação, tanto nas condições climáticas quanto nas edáficas e ambientais. Dentre os fatores limitantes destacam-se: pluviosidade excessiva ou escassa, baixas temperaturas, altitudes elevadas, baixa fertilidade natural, textura argilosa (argila expansiva), deficiência de drenagem, pedregosidade e relevo acidentado. Tais fatores ocorrem de forma atenuada, moderada ou forte.

O objetivo deste trabalho foi classificar as áreas quanto à aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro, empregando nível de manejo C (cultivo com emprego de alta tecnologia), no Estado da Bahia como um todo, e estimar a porcentagem de áreas aptas para a cultura do cajueiro por município. Este estudo representará material básico para orientar órgãos financiadores e de planejamento para racionalização do cultivo do cajueiro no Estado da Bahia.

Metodologia

Foram considerados os fatores climáticos e pedológicos e analisadas as necessidades da cultura, sendo adotado um conjunto de procedimentos metodológicos que norteou todas as fases deste trabalho. Vale salientar que a metodologia para as análises da necessidade da cultura, assim como para elaboração do zoneamento climático foi a mesma empregada no zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil e Norte de Minas Gerais (Aguar et al., 2000).

Exigências da cultura

Os parâmetros do clima e do solo que definiram os requerimentos da cultura do cajueiro foram estabelecidos a partir de estudos de especialistas nas áreas e da realização de extensa pesquisa bibliográfica sobre o assunto (Araújo & Silva, 1995). Referidos parâmetros são mostrados na Tabela 1, já apresentada por Aguiar et al. (2000).

Zoneamento climático

Foi utilizado o banco de dados pluviométricos da Sudene (1990), composto por séries históricas de 466 postos pluviométricos, dos quais 175 apresentam dados superiores a 30 anos e 291, possuem dados entre 20 e 30 anos. Foram utilizados dados de todos os postos, mesmo contrariando o conceito das normais climatológicas, que recomenda a utilização de séries históricas de 30 anos ou mais, contados em todos os locais estudados a partir do mesmo ano. Os dados de temperatura são restritos em todo o Nordeste e para estimá-los em todos os locais onde existiam dados de chuva, foi feita uma regressão linear.

Precipitação

Os dados de precipitação pluviométrica foram previamente analisados e homogeneizados pela Sudene, utilizando a metodologia de Hiez (1978). Constituem-se no melhor acervo pluviométrico atualmente existente da Região Nordeste. Estes dados referem-se aos totais mensais e anuais de precipitação do Estado. Foram traçadas isoietas com os dados dos 466 postos espalhados pelo Estado. Não foi possível se obter dados para localidades situadas próximas aos limites dos Estados do Tocantins, de Goiás e do Espírito Santo, indispensáveis para a definição precisa das isolinhas.

● Distribuição da precipitação

Foi comprovado para diferentes áreas do Nordeste (Varejão-Silva et al., 1984; Braga & Varejão-Silva, 1990), que a distribuição dos totais mensais de chuva não segue a distribuição normal, ajustando-se melhor a uma distribuição gama incompleta (Hargreaves, 1973; Azevedo, 1974; Mosiño & Miranda, 1979; Mosiño, 1981). Neste trabalho utilizou-se a distribuição gama incompleta, seguindo a conceituação de Thom (1951). Os parâmetros dessa distribuição foram obtidos mês a mês, para cada localidade, pelo método de máxima verossimilhança segundo Mielke (1976), que fornece resultados mais realistas do que o método dos mínimos quadrados. Para verificação do ajustamento, foi empregado o teste de Kolmogorov-Smirnov (Massey, 1980).

Tabela. 1. Classes de aptidão versus parâmetros pedoclimáticos do cajueiro no Nordeste. Fortaleza, CE.

Classes	P a r â m e t r o s								
	Altitude (m)	Precipitação (mm/ano)	Temperatura média (°C)	Umidade relativa (%)	Erosão/mecanização e relevo (%)	Profundidade do lençol freático (m)	Profundidade do solo (m)	Textura (%)	Drenagem
Excelente/boa	0 < Alt. < 300	800 < P < 1.500 (período seco de 4 a 5 meses)	19 < TM < 34	65 < UR < 85	10 > declive > 0 Rocha na superfície < 10	2,5 < PL < 6,0	PS > 2,0	15 < arg. < 30	Boa drenagem
Regular	300 < Alt. < 600	600 < P < 800 (período seco de 5 a 7 meses)	34 < TM < 40 16 < TM < 19	65 > UR > 40	35 > declive > 10 20 > Rocha na superfície > 10	8,0 > PL > 6,0	1,5 < PS < 2,0	8 < arg. < 15 30 < arg. < 70 Tipo 1:1 0 < casc. < 20	Acentuada-mente drenado
Restrita	600 < Alt. < 900	500 < P < 600 (período seco de 5 a 7 meses)	15 < TM < 16 40 < TM < 42	90 > UR > 85	40 > Rocha na superfície > 10	10,0 > PL > 8,0	1,0 < PS < 1,5	30 < arg. < 40 Tipo 2:1 0 < casc. < 40	Moderada-mente drenado
Inapta	Alt. > 900	P < 500 (período seco superior a 7 meses)	TM > 42 TM < 15	UR < 40 UR > 90	Declive > 35 Rocha na superfície > 40	PL < 1,0 PL > 10,0	PS < 1,0	arg. < 8 arg. > 40 Tipo 2:1 arg. > 70 Tipo 1:1 casc. > 40	Mal drenado Excessiva-mente drenado

Fonte: Aguiar et al. (2000).

● Discriminação dos anos quanto à precipitação

Para tornar a climatologia da precipitação mais condizente com a variabilidade climática do Estado da Bahia, os anos hidrológicos foram distribuídos em três categorias: “secos”, “regulares” e “chuvosos”, levando-se em conta a distribuição dos totais acumulados nos seis meses consecutivos mais chuvosos, haja vista ser o cajueiro uma planta perene. Utilizaram-se os seguintes critérios:

“Anos secos”- aqueles em que o total de precipitação, acumulado nos seis meses consecutivos mais chuvosos, é igual ou menor que o valor correspondente à probabilidade de 25%, calculada pelo processo anteriormente descrito;

“Anos chuvosos”- aqueles cujo total de precipitação, acumulado nos seis meses consecutivos mais chuvosos, é superior ao valor correspondente à probabilidade de 75%;

“Anos regulares”- todos os não classificados nas duas categorias anteriores.

Este procedimento possibilitou que fossem efetuadas três estimativas distintas do balanço hídrico (usando o conjunto de dados de precipitação incluídos em cada uma dessas categorias) para cada localidade, com séries históricas superiores a 20 anos. A adoção desses três distintos “cenários pluviométricos” oferece melhor caracterização do campo da precipitação do que o simples uso de isoietas médias.

Temperatura do ar

● Disponibilidade de dados

Os dados de temperatura média do ar foram cedidos pelo Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET) e se referem a valores médios mensais das temperaturas compensadas, máximas e mínimas diárias (Brasil, 1992). O acervo de dados de temperatura é muito restrito, quando comparado ao pluviométrico, impossibilitando o traçado de isotermas e restringindo demasiadamente o número de localidades para as quais é possível efetuar os balanços hídricos. Daí por que as médias de temperatura foram estimadas, através de regressão linear, para as localidades onde inexistiam os dados respectivos.

● Estimativa das médias das temperaturas

Como já foi mencionado, existem muito mais postos pluviométricos do que térmicos e para contornar esse impasse foi necessário estimar as temperaturas

(compensada, máxima e mínima) mensais médias, usando-se o seguinte modelo linear:

$$t_m = A_m + B_m \phi + C_m \lambda + D_m z,$$

onde, t_m é o valor estimado da temperatura (compensada, máxima, mínima); m é a média do mês ($m = 1, 2, 3... 12$); ϕ , λ e z simbolizam, respectivamente, a latitude, a longitude e a altitude do local; A_m , B_m , C_m e D_m são os coeficientes de regressão linear múltipla, estimados, para cada mês, levando-se em conta todas as localidades às quais se dispunham de dados.

A relativa carência de dados de temperatura não possibilitou efetuar nenhuma discriminação térmica quanto aos anos “secos”, “regulares” e “chuvosos”.

Balanço hídrico

Balanços hídricos climatológicos foram estimados para cada localidade e, separadamente, para cada cenário pluviométrico (anos “secos”, “regulares” e “chuvosos”), usando-se o método proposto por Thornthwaite & Mather (1957), para a capacidade de armazenamento de água pelo solo de 125 mm, valor considerado adequado à cultura do cajueiro, nos solos do Nordeste, em escala regional, conforme recomendado por Varejão-Silva et al. (1984).

Carta do zoneamento climático

A princípio, com base nos parâmetros referidos, foi elaborada por Aguiar et al. (2000) a carta de zoneamento climático para o Nordeste. A região foi dividida em 8 zonas, de acordo com a aptidão climática para a cultura do cajueiro:

Com aptidão

- C - Aptidão plena
- B - Restrita por excesso de umidade
- D - Restrita por deficiência de umidade

Sem aptidão

- A - Inapta por excesso de umidade
- E - Inapta por deficiência de umidade
- F - Inapta limitada por temperatura baixa
- CF - Inapta limitada por temperatura baixa
- BF - Inapta limitada por temperatura baixa

Para o Estado da Bahia, elaborou-se a carta do zoneamento climático, na escala de 1:1.000.000. Foi possível observar que, ao longo do Estado, são encontradas todas as 8 zonas climática para definição da aptidão da cultura do cajueiro.

O zoneamento climático foi elaborado com base nos dados de precipitação e temperatura do ar, de acordo com Thornthwaite & Mather (1957).

Zoneamento pedológico

O Estado da Bahia apresenta grande diversidade de solos e condições de ambiente. Profundidade do solo e do lençol freático, textura, drenagem, pedregosidade, relevo e altitude constituem-se nos principais fatores que determinam a aptidão das terras para o desenvolvimento da cajucultura. Tais restrições ocorrem de forma atenuada, moderada ou forte (Comissão...1992; SUDENE,1976; SUDENE,1979).

Os estudos para definição e delimitação das áreas com potencialidade para a cultura do cajueiro obedeceram, *a priori*, critérios pedológicos, tomando-se por base as características do solo e suas condições de ambiente, especialmente climáticas e geomorfológicas. As classes de potencial foram definidas conforme as características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas do solo e suas interações com os fatores agregados, onde se destaca a situação topográfica da área de ocorrência. Dentro desta ótica, procurou-se inferir a potencialidade das terras para o cultivo do cajueiro de acordo com as necessidades da cultura.

Os conceitos e critérios adotados como referência, obedeceram, principalmente, àqueles de “Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras” (Ramalho Filho & Beek, 1995), no sistema de manejo desenvolvido, sistema C, no qual se preconiza o emprego de alta tecnologia. Esses critérios foram complementados com o sistema de identificação das classes de potencial de uso da terra, proposto por Cavalcanti (1999). Neste trabalho, as terras são classificadas, levando-se em consideração o máximo de seu potencial, isto é, sendo-lhes oferecidas todas as condições ideais de produtividade que permitam atingir a otimização do processo produtivo. Essas avaliações de potencialidade de uso das terras não podem prescindir de conceitos clássicos propostos pela FAO (1976), bem como aqueles de “Capacidade de Uso da Terra” apresentados por Lepesch et al. (1991).

Classes de potencial de uso da terra para a cultura do caju

A avaliação do potencial de uso da terra preconizada neste trabalho caracteriza

seis classes; sendo as de 1 a 4 consideradas como terras agricultáveis, ou seja, aptas à prática de culturas diversas e, em especial, à cultura do cajueiro e as classes 5 e 6 classificadas como inaptas. A ordenação dessas classes obedece a graus crescentes de dificuldades quanto ao potencial de uso e manejo das terras.

Os estudos específicos para definição das áreas com potencial para a cultura do cajueiro no Estado da Bahia, levou em consideração quatro grupos genéricos de potencial: Preferencial (P), Regular (R), Marginal (M) e Não Indicado (NI).

P - Preferencial - abrange as terras de classes 1 e 2;

R - Regular - relacionado com terras de classe 3;

M - Marginal - relacionado com terras de classe 4;

NI - Não indicadas - relacionado com terras de classes 5 e 6.

Fatores limitantes ou restrições básicas

Considera-se fator limitante, a restrição (fator de impedimento ou deficiência) que é inerente às propriedades do solo e à situação ambiental, tais como: pequena profundidade, baixa fertilidade natural, relevo acidentado, e outros.

Cada fator limitante somente está indicado na legenda quando, de fato, passe a oferecer restrições que mereçam ser anotadas; tornando-se implícito que a sua ausência representa a não ocorrência do fator como restrição preponderante. Pode significar, também, que não se faz necessária a citação, em virtude do fator limitante estar atrelado a outro fator preponderante, já indicado (exemplo: baixa retenção de água atrelada à granulometria arenosa).

A classe 1 oferece pouca ou nenhuma restrição de uso, podendo requerer ou não a indicação de algum fator limitante de grau atenuado (índice 1). As demais classes agricultáveis (2 a 4) necessitam que sejam indicados os principais fatores limitantes, em número de um a três.

De acordo com as propriedades do solo e a situação do ambiente, são considerados, como principais, os seguintes fatores limitantes ou restrições básicas:

Índices dos graus de dificuldade para os fatores limitantes

a - granulometria muito argilosa;

c - pedregosidade ao longo do perfil – material pétreo (concreções e/ou fragmen-

- tos de rocha tamanho cascalhos e calhaus);
- d - drenagem interna (drenabilidade do solo - condição local de drenagem);
- e - risco de erosão;
- f - fertilidade natural e produtividade - referência ao pH, soma de bases trocáveis, capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases;
- h - altitude elevada, oferecendo restrição para a cultura;
- i - risco de inundação por fatores externos (enchentes);
- n - sodicidade (elevada saturação por sódio, $100\text{Na}^+/\text{CTC}$);
- p - profundidade efetiva;
- q - granulometria areno-quartzosa (textura grosseira ou equivalente);
- r - rochividade (ocorrência de afloramentos rochosos);
- s - salinidade (aferida pela condutividade elétrica);
- t - topografia (forma do relevo e declividade do terreno);
- u - umidade - capacidade de armazenamento de água disponível;
- w - risco de encharcamento (condição ambiental de drenagem da bacia hidrográfica);
- x - pedregosidade externa, superficial.

O grau de dificuldade desses fatores nas classes agricultáveis variam entre atenuado e forte e, nas classes não indicadas para agricultura, variam entre muito forte e extremamente forte.

Classes mapeadas

Terras com potencial PREFERENCIAL

Foram destacadas grandes superfícies consideradas como áreas de potencial PREFERENCIAL para a cultura do cajueiro – terras da classe 1 e 2 – distribuídas por todo o Estado, cujos solos oferecem menos de dois fatores limitantes, em grau de restrição atenuado ou fraco. Abrangem cerca de 111.985,482 km² (19,56 % da área total do Estado), com as classes descritas a seguir.

Classe 1 – Terras da classe 1, apresentam pouca ou nenhuma restrição de uso para a cultura do cajueiro. Os solos predominantes são muito profundos e

profundos, com textura média a argilosa, bem drenados e com boa fertilidade natural. Predominam Cambissolos Eutróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos. Ocupam uma área de 18.346,956 km², que representa 3,20% do Estado.

Classe 2f - As áreas dessa classe compreendem solos muito profundos, bem drenados, textura média a argilosa, cuja restrição maior recai na baixa fertilidade natural. Os solos representantes são Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Ocupam uma extensão da ordem de 72.994,447 km², representando 12,75% do Estado.

Classe 2ft – São áreas com solos profundos, bem a moderadamente drenados, que apresentam restrições, em grau atenuado, de baixa fertilidade natural e topografia suave ondulada a ondulada. Os solos são das classes dos Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, ocupando cerca de 4.352,028 km² (0,76% do total do Estado).

Classe 2t – São áreas com solos são muito profundos e profundos, com textura média a argilosa, bem drenados e com boa fertilidade natural, sendo a principal restrição ligada ao relevo, que apresenta topografia suave ondulada a ondulada. Predominam Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos e Cambissolos Eutróficos, ocupando cerca de 9.628,190 km² (1,68% do Estado).

Classe 2fq - São áreas correspondes a solos muito profundos, acentuadamente drenados, textura arenosa a média, cuja restrições maiores recaem na baixa fertilidade natural, na textura arenosa (ao que está associada, baixa capacidade de retenção de água). Os solos correspondentes são da classe dos Neossolos Quartzarênicos em associação com Latossolos Vermelho-Amarelos. Abrangem uma extensão de cerca de 6.663,861 km² (1,16% do total do Estado).

Terras com potencial REGULAR

Grandes e pequenas superfícies se encontram distribuídas por todo o Estado, consideradas como áreas de potencial REGULAR para a cultura do caju – terras da classe 1,2 e 3 – cujos solos oferecem um, dois ou três fatores limitantes, em grau de restrição mediano ou moderado. Abrangem uma extensão territorial da ordem de 199.601,678 km² (34,86% do Estado), com as classes descritas a seguir.

Classe 1 – Terras da classe 1, apresentam pouca ou nenhuma restrição de uso pedológico para a cultura do cajueiro. Os solos predominantes são muito profundos e profundos, com textura média a argilosa, bem drenados e com boa fertilidade natural. Predominam Cambissolos Eutróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos. Ocupam uma área de 2.644,627 km², que representa 0,46% do Estado. No caso há, apenas, restrição climática.

Classe 2f - As áreas dessa classe compreendem solos muito profundos, bem drenados, textura média a argilosa, cuja restrição maior recai na baixa fertilidade natural. Os solos representantes são Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Ocupam uma extensão de 24.558,619 km², representando 4,29% do Estado. No caso há, também, restrição climática.

Classe 3tf – São áreas de solos profundos, bem a moderadamente drenados, que apresentam restrições, em grau moderado ou mediano, pela ocorrência em topografia suave ondulada a forte ondulada, além de baixa fertilidade natural. Os solos são, especialmente, da classe dos Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Abrangem 15.332,963 km² (2,68% do total do Estado).

Classe 3t – Áreas de solos profundos, bem a moderadamente drenados, que apresentam restrições, em grau moderado ou mediano, pela ocorrência em topografia suave ondulada a forte ondulada. Os solos são, especialmente, da classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos. Abrangem 22.801,872 km² (3,98 % do total do Estado).

Classe 3tx – Áreas de solos profundos, bem a moderadamente drenados, que apresentam restrições, em grau moderado ou mediano, pela ocorrência em topografia suave ondulada a forte ondulada e pela presença de pedregosidade superficial. Os solos são, especialmente, da classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos. Abrangem 165,049 km² (0,03% do total do Estado).

Classe 3quf – Áreas com solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos Distróficos), muito profundos, excessivamente drenados que ocorrem em associação com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, apresentando restrições quanto à fertilidade natural e à baixa capacidade de retenção de umidade, devido à textura.

Abrangem 56.486,194 km² (9,87% do total do Estado).

Classe 3cf - As áreas desta classe compreendem solos de textura média a argilosa que se caracterizam pela presença do material pedregoso e concrecionário ao longo do perfil. Quando em relevo aplanado, possuem como maior restrição a presença desse material pétreo, além da baixa fertilidade natural. Correspondem às áreas com predomínio dos solos classificados como Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos concrecionários, abrangendo 2.476,952 km² (0,43% do total do Estado).

Classe 3fh – São áreas de solos profundos, bem a moderadamente drenados, que apresentam restrições, em grau moderado ou mediano, por ocorrerem em altitudes elevadas, da ordem de 600 a 700m, além de baixa fertilidade natural. Os solos são, especialmente, da classe dos Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, os quais alcançam 49.796,264 km² (8,69% do total do Estado).

Classe 3fhq – São áreas de solos profundos, que apresentam restrições, em grau moderado ou mediano, pela ocorrência em altitudes elevadas, além de baixa fertilidade natural e textura arenosa, o que lhes confere baixa capacidade de retenção de umidade. Os solos são, especialmente, da classe dos Neossolos Quartzarênicos Distróficos em associação com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, os quais alcançam 16.492,158 km² (2,88% do total do Estado).

Classe 3hct - As áreas dessa classe compreendem solos de textura média a argilosa, caracterizados pela presença de material pedregoso e concrecionário ao longo do perfil que ocorrem em altitudes elevadas de topografia ondulada. Correspondem às áreas com predomínio dos solos classificados como Argissolos Vermelho-Amarelos concrecionários e Latossolos Vermelho-Amarelos concrecionários, abrangendo 1.791,166 km² (0,31% do total do Estado).

Classe 3pdt - Corresponde às áreas, com solos pouco profundos com argila de atividade alta, o que implica em restrições de drenagem, sendo esses os principais fatores limitantes, atrelado a sua topografia ondulada. Por sua vez, são solos de alta fertilidade natural, da classe dos Chernossolos Argilúvicos. Ocorrem em 3.855,946 km² (0,67% do total do Estado).

Classe 3dni - Compreende áreas baixas, que ocupam os terraços fluviais dos principais rios, cujas maiores restrições estão ligadas às necessidades de implan-

tação de sistemas de drenagem, principalmente devido à sodicidade, além dos riscos prementes de inundação por enchentes. Os solos predominantes são Aluviais de textura média e argilosa, que abrangem 3.199,869 km² (0,56% do total do Estado).

Terras com potencial MARGINAL ou RESTRITO

Diversas áreas são encontradas por todo o Estado, consideradas como de potencial MARGINAL ou RESTRITO – terras da classe 4 – cujos solos oferecem fatores limitantes em grau de dificuldade forte ou acentuado. Abrangem um total de 31.567,796 km², o que corresponde a 5,51% do Estado, com as classes descritas a seguir:

Classe 4qf – Compreende as áreas cujos solos são de baixa fertilidade natural, muito arenosos, muito profundos, excessivamente drenados. Os solos predominantes são Neossolos Quartzarênicos Distróficos. Abrangem 8.156,722 km² (1,42% do total do Estado).

Classe 4qfd – São áreas com solos de baixa fertilidade natural, com textura arenosa, excessivamente drenados. Nesta classe predominam Espodossolos Distróficos. Abrangem 920,354 km² (0,16% do Estado).

Classe 4hf – Áreas com baixa fertilidade natural que ocorrem em altitudes muito elevadas (da ordem de 800 a 900 m). Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos predominam nessas áreas que ocupam uma superfície de 2.840,309 km² (0,50% do Estado).

Classe 4hfq – Áreas com solos de textura arenosa que apresentam baixa fertilidade natural e ocorrem em altitudes muito elevadas. Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, em associação com Neossolos Quartzarênicos Distróficos, predominam nessas áreas que ocupam uma superfície de 224,322 km² (0,04% do Estado).

Classe 4t - São áreas de solos profundos, bem a moderadamente drenados, que apresentam restrições, em grau forte ou acentuado, de topografia movimentada, ou seja, variando de relevo ondulado a forte ondulado. Os solos são, principalmente, da classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos. Ocupam uma área de 1.060,807 km² (0,19% do total do Estado).

Classe 4pr - São áreas caracterizadas pela presença de solos rasos onde ocorrem

afloramentos de rochas. Nessas áreas, predominam Cambissolos Eutróficos. Abrangem 10.503,824 km² (1,83% da área total do Estado).

Classe 4prt - São áreas caracterizadas pela presença de solos rasos onde ocorrem afloramentos de rochas em relevo ondulado a forte ondulado. Predominam Cambissolos Eutróficos. Abrangem 150,098 km² (0,03% da área total do Estado).

Classe 4dw - São áreas de baixada que apresentam restrições de drenagem e lençol freático elevado. Ocorrem solos hidromórficos gleisados (Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos). Ocupam 7.714,360 km² (1,36% do total do Estado).

Terras sem potencial - NÃO INDICADO (Por Restrição Pedológica)

Algumas áreas do Estado apresentam limitações mais severas para a cultura do caju, classificadas portanto como NÃO INDICADAS – terras da classe 5 e 6 e áreas onde o clima se impõe como fator limitante (por excesso ou deficiência de precipitações ou devido a temperaturas baixas). Abrangem um total de 223.459,433 km² (39,03% do total do Estado), com as classes mapeadas, descritas a seguir:

Classe 6t – São áreas muito acidentadas, de topografia forte ondulada a montanhosa, onde predominam Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos e Cambissolos Eutróficos, ocupando um total de 3.650,633 km² (0,64% do Estado).

Classe 6tf – São áreas muito acidentadas, de topografia forte ondulada a montanhosa, onde predominam solos com baixa fertilidade natural. Ocorrem principalmente Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Cambissolos Distróficos, ocupando um total de 20.713,198 km² (3,62% do Estado).

Classe 6tp – As áreas desta classe compreendem as encostas íngremes e superfícies onduladas e desgastadas, onde predominam solos rasos e pouco profundos, representados por Neossolos Litólicos em associação com Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos. Abrangem 3.640,991 km² (0,64% da área total do Estado).

Classe 6tr - As áreas desta classe compreendem encostas íngremes e superfícies desgastadas em relevo forte ondulado a montanhoso, com predomínio da associação de Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos com afloramentos de rochas. Ocupam 1.060,540 km² (0,19% do Estado).

Classe 6pdt – As áreas desta classe compreendem superfícies com relevo forte ondulado, onde ocorrem solos pouco profundos de textura argilosa com argilas

expansivas, o que confere aos solos drenagem muito lenta ao longo do perfil. Predominam os solos das classes dos Chernossolos Argilúvicos. Ocupam 1.635,405 km² (0,29% do Estado).

Classe 6dp – São áreas relacionadas com solos da classe dos Planossolos, os quais oferecem severas restrições de drenagem e de profundidade. Ocupam 6.513,104 km² (1,14% da área total do Estado).

Classe 6dn – São áreas onde ocorrem solos de textura muito argilosa, com predomínio de argilas expansivas e elevada saturação por sódio, o que lhes confere severas restrições de drenagem ao longo do perfil. Predominam Neossolos Flúvicos em associação com Planossolos, ocupando 1.504,864 km² (0,26% do Estado).

Classe 6dpn - São áreas onde ocorrem solos rasos de textura muito argilosa, com predomínio de argilas expansivas e elevada saturação por sódio. Predominam Planossolos, ocupando 44.242,423 km² (7,73% do Estado).

Classe 6dni - São áreas de baixada sujeitas a inundações, onde ocorrem solos de textura muito argilosa, com predomínio de argilas expansivas e elevada saturação por sódio. Predominam Neossolos Flúvicos Eutróficos, ocupando 910,731 km² (0,16% do Estado).

Classe 6ad – São áreas com solos caracterizados por textura muito argilosa, com predomínio de argilas expansivas, o que acarreta drenagem muito lenta ao longo do perfil. São solos da classe dos Vertissolos, que ocupam 1.506,615 km² (0,26% da área total do Estado).

Classe 6adt – São áreas acidentadas, de topografia ondulada e forte ondulada, onde ocorrem solos caracterizados por textura muito argilosa com predomínio de argilas expansivas, o que promove drenagem muito lenta ao longo do perfil. São solos da classe dos Vertissolos, que ocupam 107,508 km² (0,02% da área total do Estado).

Classe 6dw – São áreas com severas restrições de drenagem e de lençol freático elevado, relacionadas com solos hidromórficos gleisados. Ocupam 801,001 km² (0,14% do total do Estado).

Classe 6dsw – Compreende áreas com severas restrições, especialmente de drenagem, salinidade e lençol freático elevado que caracterizam as regiões de mangue. Estão relacionadas aos Solos Indiscriminados de Mangue, que ocupam 2.119,105 km² (0,37% do Estado).

Classe 6pr – Nas áreas desta classe, predominam solos pouco profundos e rasos, em relevo aplanado, com ocorrência de afloramentos de rocha. Predominam Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, ocupando 207,165 km² (0,04% do Estado).

Classe 6ptr – As áreas desta classe compreendem encostas íngremes e pedregosas. Correspondem, também, a superfícies onduladas e desgastadas. Os solos são geralmente rasos e pedregosos. Predominam Neossolos Litólicos associados com Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos com ocorrência de afloramentos de rocha. Ocupam 40.365,865 km² (7,05% da área total do Estado).

Terras sem potencial - NÃO INDICADO (Por Restrição Climática) (Veja na Tabela 2)

Zoneamento pedoclimático

Com base no potencial das terras para a cultura considerada, foram discriminados em mapas os seguintes grupamentos:

- **Terras com Alto Potencial** - Incluem áreas que devem apresentar classe de aptidão pedoclimática Preferencial.

P - Aptidão preferencial no nível de manejo C.

- **Terras com Médio Potencial** - Compreendem áreas que devem apresentar classe de aptidão pedoclimática Regular.

R - Aptidão Regular no nível de manejo C.

- **Terras com Baixo Potencial** - Incluem terras que devem apresentar classe de aptidão pedoclimática Marginal.

M - Aptidão Marginal no nível de manejo C.

- **Terras sem Potencial** - Incluem as terras não indicadas para cultivo no nível de manejo C.

NI - Cultivo não Recomendado no nível de manejo C.

Resultados e Conclusões

As classes de aptidão representadas no mapa do Zoneamento Pedoclimático do Estado da Bahia referem-se à soma das classes de aptidão dos segmentos de solo representativos, maior ou igual a 10%, no caso de unidades de mapeamento formadas por mais de uma classe de aptidão pedológica, analisando-se, simultaneamente, aptidão climática (Tabela 2).

Tabela 2. Classes de aptidão pedoclimática mapeadas com base na potencialidade das terras de acordo com os fatores limitantes e nas classes de clima. Recife-PE, 2003.

Potencialidade-P (Solo e Clima)	Área	
	(km ²)	(%)
Preferencial-P		
Terras de Classes 1 e Terras de Classes 2:		
Em clima C	111.985,482	19,56
Total	111.985,482	19,56
Regular - R		
Terras de Classe 3		
Em clima C	131.056,025	22,89
Em clima B	48.205,604	8,42
Em clima D	20.340,049	3,55
Total	199.601,678	34,86
Marginal - M		
Terras de Classes 4		
Em clima C	25.595,011	4,47
Em clima B	1.479,879	0,26
Em clima D	4.492,906	0,78
Total	31.567,796	5,51
Não Indicado - NI		
1) Por Restrição Pedológica - Terras de classe 6:		
Em clima C	71.302,336	12,45
Em clima B	28.217,023	4,93
Em clima D	29.459,789	5,15
Subtotal	128.979,148	22,53
2) Por Restrição Climática:		
Em clima A (com excesso de chuva)	28.953,679	5,06
Em clima E (com falta de chuva)	26.952,063	4,71
Em clima F (com baixa temperatura)	10.600,287	1,85
Em clima BF (com baixa temperatura)	18.902,584	3,30
Em clima CF (com baixa temperatura)	9.073,673	1,58
Subtotal	94.482,286	16,50
Total	223.461,434	39,03
Total sem águas	566.616,388	98,96
Águas	5.971,903	1,04
Total geral	572.588,293	100,00

Na Tabela 2 são apresentadas as classes de aptidão pedoclimática mapeadas, com base nas potencialidades das terras, de acordo com os fatores limitantes e nas classes de clima. A Tabela 3 mostra que, as terras onde pode-se desenvolver a exploração econômica da cultura do cajueiro, representam cerca de 54% do Estado, sendo 19% com alto potencial (aptidão pedoclimática preferencial), e 35%, com médio potencial (aptidão pedoclimática regular). Terras consideradas inaptas ocupam aproximadamente 45% das com baixo potencial, enquanto 6% são consideradas com aptidão pedoclimática marginal e 39% com aptidão pedoclimática não indicada para a cultura. As aguadas ocupam, aproximadamente, 1% da área total do Estado.

Tabela 3. Classes de aptidão pedoclimática com suas áreas e percentuais para o Estado da Bahia. Recife, PE, 2003.

Classes de aptidão pedoclimática	Área	
	(km ²)	(%)
Preferencial	111.985,482	19,56
Regular	199.601,678	34,86
Marginal	31.567,796	5,51
Não indicada (Por restrição pedológica e climática)	223.461,286	39,03
Águas	5.971,903	1,04
Total	572.588,293	100,00

Vale destacar que estes resultados se referem às exigências do cajueiro em relação aos parâmetros pedoclimáticos mostrados na metodologia, os quais, se forem modificados ou atualizados, podem levar a resultados diferentes.

O trabalho foi elaborado na escala de 1:1.500.000, o que ressalta a sua importância como um eficiente instrumento para o planejamento da exploração da cajucultura, não sendo, no entanto, excludente em relação a manchas de terras aptas não identificadas na escala utilizada e que poderão ser detectadas pela utilização de uma escala maior.

Os registros de dados de produção e de exportação indicam que o Ceará é o maior produtor de castanha de caju do Brasil. Diante dos resultados deste

trabalho, o Estado da Bahia desponta como potencial produtor com mais de 300.000 km² de suas terras com aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro.

Agradecimentos

Os nossos sinceros agradecimentos a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a confecção deste trabalho, principalmente, ao Banco do Nordeste e ao Ministério da Agricultura e Abastecimento, pelo apoio financeiro, e aos colegas:

Antônio Renes Lins Aquino - D.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

Augmar D. Ramos - M.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

Jedaías Batista de Lima - Estagiário MAA-Finatec / Embrapa Agroindústria Tropical

João E. Pereira Filho - M.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

Paulo César E. Frota - M.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical
(*in memoriam*)

Carlos Roberto Machado Pimentel - D.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, M. de J.N.; SOUSA NETO, N.C. de; BRAGA, C.C.; BRITO, J.I.B. de; SILVA, E.D.V.; SILVA, F.B.R.; BURGOS, N.; VAREJÃO-SILVA, M.A.
Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Nordeste do Brasil e Norte de Minas Gerais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 18p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 27).
- ARAÚJO, J.P.P. de; SILVA, V.V. (Org.) **Cajucultura: modernas técnicas de produção.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1995. 292p.
- AZEVEDO, D.C. **Chuvadas do Brasil.** Brasília: Ministério da Agricultura: Instituto Nacional de Meteorologia, 1974.
- BRAGA, C.C.; VAREJÃO-SILVA, M.A. Distribution statistique des disponibilités en eau (Precipitation moins évapotranspiration) pour la production agricole, et cartographie de ces distributions. **La Meteorologie**, v.34, p.30-39, 1990.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia (Brasília, DF). **Normais climatológicas - 1961-1990.** Brasília, 1992. 84p.
- CAVALCANTI, A.C. Avaliação do potencial de uso da terra (sob condições dependentes de chuva). In: **Diagnóstico ambiental e potencialidade das terras do Município de Petrolina.** Recife: EMBRAPA-CNPS/Solos-Nordeste. Recife. 1999. Cap. 3. p.48-77
- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. (Salvador, BA). **Aptidão pedoclimática por cultura do Estado da Bahia.** Salvador, 1985. 50p.
- FAO. **Soil survey interpretation and its use.** Rome, 1976. 68p. (Soil Bulletin n. 8).
- HARGREAVES, G.H. **Monthly precipitation probabilities for Northeast Brazil.** Logan: Utah State University, 1973.
- HIEZ, G. **Processamento dos dados pluviométricos do Nordeste: a homogeneização dos dados.** Recife: SUDENE/ORSTOM, 1978.

LEPESCH, I.F.; BELLINAZZI Jr., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4a. aproximação. 2a. ed. rev. Campinas: SBPC, 1991. 175p.

MASSEY Jr, F.J. The Kolmogorov-Smirnov test of goodness of fit. **Journal of American Statistical Association**, v.46, p.68-78, 1980.

MIELKE, P. W. Simple iterative procedures for two-parameter gamma distribution maximum likelihood estimates. **Journal of Approche Meteorology**, v.15, n.12, p.181-183, 1976.

MOSIÑO, P. A. The variability of rainfall in Mexico and its determination by means of gamma distribution. **Geografiska Annaler**, v.63, n.1/2, p.1-10, 1981.

MOSIÑO, P.A.; MIRANDA, E.G.V. Rainfall anomalies in Mexico and Central America. **Geofísica**, v.10, n.11, p.41-76, 1979.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistemas de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 1995. 65p.

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**. Recife, 1990. (Série Pluviométrica, 2).

SUDENE. **Levantamento exploratório**: reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco do Estado da Bahia. Recife: Embrapa/SNLCS-SUDENE/DRN, 1979. 2v. (Boletim Técnico, 52; Série Recursos de Solos, 10).

SUDENE. **Levantamento exploratório**: reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco do Estado da Bahia. Recife: Embrapa/SNLCS-SUDENE/DRN, 1976. 404p. (Boletim Técnico, 38; Série Recursos de Solos, 07).

THOM, H.S.C. A note on the gamma distribution. **Monthly Weather Review**, v.8, n.4, p.117-121, 1951.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.C. **Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance**. Logan: Drexel Institute of Technology, 1957. (Publications in Climatology, X:3. Centertan).

VAREJÃO-SILVA, M.A.; BRAGA, C.C.; AGUIAR, M.J.N.; NIETZCHE M.H. e SILVA, B.B. **Atlas climatológico do Estado da Paraíba**, Campina Grande: UFPB/FINEP/BNB, 1984.